農業試驗所特刊第166號

柑橘病蟲害管理手冊

黃宣文　黃巧雯　倪蕙芳　主編

中華民國101年10月

本文內容承楊宏仁分所長、倪蕙芳主任、黃巧雯小姐、唐佳惠小姐、

陳祈男先生提供圖片，特此感謝。

柑橘病蟲害管理手冊

發 行 人：陳駿季
著　　者：洪士程、洪挺軒、倪蕙芳、黃守宏、黃宣文、黃巧雯
編　　輯：黃宣文、黃巧雯、倪蕙芳
發　　行：行政院農業委員會動植物防疫檢疫局
　　　　　行政院農業委員會農業試驗所
出 版 者：行政院農業委員會農業試驗所嘉義農業試驗分所
地　　址：60044 嘉義市東區民權路 2 號
電　　話：05-2771341
定　　價：新台幣 220 元整
出版日期：中華民國 101 年 10 月初版
展 售 處：五南文化廣場　臺中市中山路 6 號　(04)2226-0330
　　　　　國家書店松江門市　臺北市松江路 209 號 1 樓　(02)2518-0207
　　　　　國家網路書店　http://www.govbooks.com.tw

ISBN：978-986-03-3665-8
GPN：1010102132

行政院農業委員會農業試驗所特刊第 166 號　　ISBN：978-986-03-3665-8

柑橘病蟲害管理手冊

黃宣文　黃巧雯　倪蕙芳　　主編

中華民國 101 年 10 月

前言

柑橘原產於中國，種類繁多型態特性各異，可以適應不同的氣候區，臺灣地處亞熱帶，但是由北到南、平地到中低海拔都有不同的柑橘種類被栽種，包括有桶柑、椪柑、柳橙、柚類、金橘、檸檬及一些新興品種等，因此台灣的柑橘栽植面積僅次於檳榔，為栽植面積第二大的果樹作物，年產量超過五十萬公噸，是台灣的重要果樹產業。

也因為柑橘種類多樣化，不僅栽培技術存在許多差異，同時不同的柑橘種類及地區之病蟲害種類、發生生態及防治方法等也會不同，所以柑橘的病蟲害管理極為複雜與重要，是台灣柑橘生產上的重要課題，也是柑橘生產上的主要限制因子，值得我們深入探討研究。例如近年來柑橘黃龍病發生越來越嚴重，造成許多果樹衰弱、死亡，甚至造成果園廢耕，嚴重影響到柑橘的生產。

行政院農委會動植物防疫檢疫局委託嘉義農業試驗分所針對防檢疫人員辦理柑橘病蟲害管理教育訓練之際，特請講師們提供更詳盡的資料，彙編柑橘病蟲害管理手冊。本手冊將從介紹柑桔的生理特性開始，探討柑橘的病蟲害發生現況，及可能的防治方法，並提供彩色照片供實際診斷鑑定之用，希望能加深國內植物防檢疫人員對柑橘病蟲害的認識， 以求在未來柑橘病蟲害的防治上，能有更多的突破與發展，提升柑橘產業的競爭力。

柑橘病蟲害管理手冊

目　錄

第一章、柑橘生育特性與生理障礙…………………… 1

第二章、柑橘病害之診斷鑑定與防治………………… 7

第三章、柑橘蟲害之診斷鑑定與防治………………… 15

第四章、安全用藥…………………………………… 33

柑橘生育特性與生理障礙

農業試驗所嘉義農業試驗分所 園藝系
退休副研究員
黃阿賢

柑橘的種類

柑橘類包括植物分類學上的柑橘(*Citrus*)、枳殼(*Poncitrus*)與金柑(*Fortunella*)三屬。絕大多數的柑橘栽培種類是柑橘屬，主要包括寬皮柑、甜橙、檸檬、萊姆、葡萄柚、柚類，合計品種多達數百個；做為砧木的有廣東檸檬、酸橘、枳柚、枳殼、美女橘、粗皮檸檬、酸橙、甜萊姆等等。一般砧木用之種類，其品種較少。

生育特性

一、授粉與結實

柑橘類不論親源遠近，相互授粉絕大多數具親性，反而是部分品種為自交不親和，須他品種授粉以提高產量。因此有不同種間育成之雜交種，「橘橙」由寬皮柑與甜橙育成，如桶柑與茂谷。「橘柚」由葡萄柚與寬皮柑育成，如 Minneola 橘柚（明尼歐拉，俗稱美人柑）。「枳柚」由葡萄柚與枳殼育成。「枳橙」由甜橙與枳殼育成。

無籽是柑橘果實重要的優良特性之一，諸多著名的柑橘品種均具此一特性。柑橘的無籽結實除須具單偽結果的特性外，通常還要有自交不親和性。自交不親和性或稱自交不孕性，指雖然花之兩性器官均正常，但同品種授粉無法達到受精作用，而與其他品種授粉則為可孕性。僅具有自交不親和而無單偽結果特性者，若無異品種授粉，則產量低。麻豆文旦、艷陽柑(Sunburst)為高度的自交不親和，但麻豆文旦有單偽結果現象，然在異品種授粉時，種子數明顯增加，且果實增大，肉質變粗導致品質差。艷陽柑無單偽結果現象，單一品種栽培時產量甚低。椪柑、柳橙及白柚均無單偽結果與自交不親和現象，多賴自花授粉並產生多籽的果實。無籽桶柑、無籽柳橙、萊姆、晚侖西亞橙、臍橙、溫州蜜柑等品種無正常功能的花粉與(或)胚珠，但具備一定程度的單偽結果能力，不須授粉即可正常著果，而在異品種授粉時，通常種子數僅稍增加。三倍體的品種，如大溪地(Tahati)萊姆與白金柚(Oroblanco)完全無籽。

二、多胚性

絕大多數的植物是單胚性，即每個種子只有一個胚，為雜交胚，由受精卵發育而來，也就具有父母本的遺傳特性。大多數的柑橘品種為多胚性，每個種子具有一個以上的胚，甚至達數十個，除雜交胚(通常僅有一個)外，其餘為無性胚。柑橘的無性胚由珠心組織直接分化而來，不經授精作用，遺傳上與母本相同。

絕大多數的黃龍病等柑橘病毒類病原不經由種子傳播，但柑橘幼年期（由播種至開花所須的時間）長且枝條上的刺多，不宜以實生(無性胚)苗直接栽培。柑橘類中，除柚類及部分雜交品種為單胚性外，其他絕大多數柑橘品種屬多胚性。

三、花芽分化與開花

柑橘成熟枝條上的芽可經適度的低溫、乾旱與短日照的誘導而進行花芽分化。其所需的時間與環境刺激之強弱有關，一般柑橘完成花芽分化約需 2 個月。易進行花芽分化的種類，如四季橘，一個月內即可完成花芽分化。幼年植株因枝梢陸續生長，花芽分化不易，開花量也就少。反之，樹勢較弱者傾向開花，樹勢更弱者，開花比率可能更高，著果率反而減少。由於受到多種因素的影響，雖各年的花芽分化與開花並非是穩定的狀況，但管理上，只要維持良好的樹型與合理的產量，多能維持一定的開花量。熱帶地區開花主要受到降雨(乾濕季的交替)的影響，在乾季期間進行花芽分化，降雨期間開花，因乾濕季的分佈，全年可能有數次花期。亞熱帶至溫帶地區，柑橘的開花主要受到低溫期的影響，冬季進行花芽分化，次年春季開花。台灣地區冬季氣溫適於絕大多數柑橘品種之花芽分化，

柑橘類之耐病性

柑橘鮮少有耐或抗蟲害之品種，但抗病性在品種或種類間有相當之差異。台灣主要栽培品種之耐病性如表一。主要的柑橘砧木有十餘種，台灣目前使用的砧木主要是酸桔、廣東檸檬與柚類，枳柚(Swingle citrumelo)是新興的砧木。主要的柑橘病毒類病害，除黃龍病外，多僅危害砧木，而與接穗的耐病性無關。主要根砧之耐病性如表二。

表一、台灣柑橘主要栽培品種之耐病性

病害病	椪柑	桶柑	柳橙	文旦	檸檬	葡萄柚
黑星病	MS	MS	S	T	S	MS
褐腐病	T	T	S	MS	MS	MS
潰瘍病	R	R	MS	R	MS	S
黑點病	MS	MS	S	MS	MS	S
油脂病	MS	S	S	S	S	S
瘡痂病	S	S	T	MS	S	T
裾腐病	S	S	HS	S	HS	S
黃龍病	HS	S	S	S	S	S

R, resistant; T, tolerant; MS, mild susceptible; S, susceptible; HS, highly susceptible

表二、主要柑橘砧木之耐病性差異

砧木種類	病害種類				
	南非立枯	破葉病	鱗砧病	疫病	柑橘線蟲
粗皮檸檬	T	T	T	S	S
廣東檸檬	T	T	S	S	S
酸橙	S	T	T	T	S
甜橙	T	T	T	S	S
枳殼	R	S	S	R	R
Troyer 枳橙	R	S	T	S	T
Swingle 枳柚	R	S	S	T	T
美女橘	T	T	T	T	S
柚	S	T	T	T	T
酸橘	T	T	T	S	S

R：抗病、 S：感病、 T：耐病

柑橘生理障礙

柑橘類果實的構造分為外果皮、中果皮與內果皮。外果皮是果實的最外層，包括色素層（flavedo）和油胞層的部分。中果皮在內果皮、外果皮之間，即白色的絨層（albedo）部分。內果皮為可逐瓣分離的瓤囊，即果肉。一般所稱之果皮（peel 或 rind）包括中果皮與外果皮，兩者間無明顯的界線。果皮與果肉間則容易分離。由於內、外、中果皮構造上的差異，及果實發育期間環境與植株本身的因素，使得柑橘果皮發生縐皮、裂果及浮皮等非病原性的傷害。此外常見的柑橘生理障礙有日燒與乾米。

一、日燒（Sunburn）

（一）病徵

日燒指果皮表面因日光直射產生(高溫)傷害，六月至八月果實快速生長期間是發生日燒的主要時期。茂谷柑、椪柑、桶柑、溫州蜜柑等柑類及柚類以及甜橙類中的臍橙容易發生，其徵狀是果皮壞疽、產生乾疤(圖一)，其內層之果肉亦受傷常而有乾米現象。

（二）發生生態

樹形直立及徒長枝上的果實容易曝露於日光下而發生日燒。良好的樹形管理可減少之，貼覆紙片、塗佈石灰質材（如水 1L、樹脂 250g、鈣粉 500g 至 700g 混合）、夏季遮陰約 50%可有效減生日燒。

圖一、果實曝露於日光下發生日燒的椪柑。

二、縐皮病（Creasing）

（一）病癥

果實發育後期，果皮上發生不規則凹陷溝紋的異常現象(圖二)。果實切開後，凹陷處內側，可見果皮內白色組織(即絨層)有斷裂現象(圖三)。

（二）發生生態

豐產之年，果實多而小較易發生縐皮病，病果通常較正常果實皮薄，糖度、果汁率則無明顯差別。發病時，同一園中多數植株均有病果出現。樹冠下方是發生縐皮病的主要區域，且病癥大部分發生在果實朝內的一側，由樹冠外圍並不容易發現。果實發育期間如因環境因子如氣溫、土壤水分大幅變化可導致絨層細胞間與組織間的斷裂，導致果皮凹陷。甜橙、橘橙是較易發生本病的種類。臺灣栽培的品種中，柳橙與茂谷柑較常發生，葡萄柚次之。

圖二、柳橙縐皮病果實外觀。

圖三、茂谷柑縐皮病果實橫切面（右）。凹陷處內側，果皮內白色組織(即絨層)有斷裂現象。左邊為正常果。

三、裂果（Splitting）

（一）病癥

實發育中期發生果皮乃至瓤囊間裂開的現象(圖四)，裂果多數是縱裂亦有橫裂。縱裂者通常自果頂端開裂。

（二）發生生態

皮薄的甜橙與橘橙品種容易發生，如茂谷柑、臍橙等。嚴重者，裂果可能達 60%

以上。果皮較薄的品種或同一株中果皮較薄者較容易發生。裂果的程度，在不同年份、不同果園乃至植株間，有相當的差異，顯示諸多因素涉及本病的發生。比較明顯的原因是，果肉在快速生長期間對果皮的張力增加，造成皮薄者果皮乃至瓢囊間裂開。當此時期，若土壤水分急速增加，裂果現象更明顯且集中，如夏季的大雨。臺灣栽培茂谷柑，裂果主要在八至十月間發生。果實的型態亦與裂果有關。果形扁圓者較之圓球形者容易裂果，如茂谷柑。在發生裂果期間，減少土壤水分含量的劇烈變動，如適時的灌溉、良好的排水、改良土壤質地、草生栽培與敷蓋，可減少裂果。

圖四、果實發育中期極易裂果的茂谷柑

四、乾米與浮皮（Granulation and Puffing）

（一）病徵

乾米或稱果實粒化，指成熟期間果實發生果肉失水乾化的現象，由果梗端開始，嚴重者擴及整個果實(圖五)。乾米果實的果汁量甚低、比重小、風味甚淡。果皮日燒之內側，果肉也有乾米現象。椪柑、桶柑等柑類及柚類容易發生。

浮皮指採收期間果肉與果皮分離，其間形成空隙(圖六)，浮皮者常隨伴有乾米現象，柑類容易發生其他種類較少。

（二）發生生態

乾米與浮皮發生在生長過於旺盛 產量較少的植株，尤其是幼年樹或突長枝上。成熟期間多雨與偏高的氣溫常增加發生機率，提早採收可減少之，有乾米與浮皮傾向者均不宜貯藏。

圖五、乾米現象已擴及整個果實的椪柑。(唐佳惠 攝)

圖六、浮皮指採收期間果肉與果皮分離，其間形成空隙的現象。(唐佳惠 攝)

柑橘病害之診斷鑑定與防治

國立臺灣大學 植物病理與微生物學系
國立臺灣大學 植物醫學研究中心
洪挺軒 副教授

柑橘、香蕉與葡萄被視為世界最重要的三大果樹，其中柑橘又因同時具有鮮食、烹調與果汁加工的多重價值，與人類生活更加息息相關。柑橘也是台灣栽培面積最廣的果樹，目前約近 3 萬公頃，主要品種有柳橙、椪柑、桶柑、文旦、檸檬、白柚、茂谷等，種植地區幾乎涵蓋台灣各地，是十分重要的農產品。柑橘類果樹是無性繁殖為主的多年生芸香科作物，此類作物在田間容易受到多種植物病原的感染危害，其中真菌、細菌、病毒與線蟲引起的病害皆很常見，病害種類繁多，茲將各種台灣常見的柑橘病害依病原種類、病徵描述、發生生態與防治方法擇要簡述如下：

1. 真菌病害

(1) 柑橘疫病

1).裾腐病 *Phytophthora* foot rot 與 根腐病 *Phytophthora* root rot

病原：*P. parasitica, P. palmivora, P. citrothora, P. cinnamomi, P. citricola*

病徵：裾腐—柑株主幹離地面 45 至 60 公分以下，表皮出現凹陷及龜裂，患部擴大極易造成嚴重落葉枯死；**根腐**—危害柑橘的主根、支根及細根，因此根系腐敗、稀疏；連帶造成地上部葉片黃化、落葉、枝枯。

發生生態：排水不良地在梅雨季節或七八月間易發生。病菌的游走子(zoospores)通常由傷口或砧穗接合部位入侵，造成組織凹陷及龜裂，有時產生疫病性流膠病。土壤中疫病菌在淹水超過一天也會產生游走子，藉水媒游至根部感染，造成根腐病。

防治：a. 避免用感病砧木，如酸桔、粗皮檸檬。

b. 砧穗接合部位勿入土中，較不會受感染。

c. 預防星天牛危害基部造成傷口。

d. 藥劑防治：發生**裾腐者，**切除患部組織，以三元硫酸銅水懸劑(800倍)塗佈，藥劑乾後再塗上一層柏油或樹脂膠保護傷口。發生**根腐者，**亞磷酸與 58% 鋅錳滅達樂可濕性粉劑（500 倍）搭配使用，灌注土壤。

e. 注意田間之水分管理；育苗應使用無菌土、消毒土，水源要乾淨。

2).果實褐腐病 Fruit brown rot

病原： *P. palmivora, P. citrothora* 為主，*P. citricola , P. parasitica* 次之。

病徵：果實產生灰褐色水浸狀塊斑(臺灣農民常稱為滾水病)，約一週內病班可佈滿果實，溫度高時病斑處會有白色黴狀物產生。

發生生態：此病在台灣主要發生在颱風來臨時，危害正在發育中之果實。初次感染源主要來自土壤中的疫病菌，藉飛濺水滴傳至果實，不需傷口即可入侵。此病在台灣較少發生在儲藏時期。

防治：a. 田間衛生，保持通風，並避免枝條低。

b. 注意土壤之水分管理，避免含水量過高。

c. 颱風過後噴藥保護果實：58% 鋅錳滅達樂可濕性粉劑（500 倍）。

d. 果園行草生栽培。

3).芽葉疫病 *Phytophthora* bud and leaf blight

病原：*P. parasitica, P. citrothora, P. citricola*

病徵：危害幼苗嫩葉與新梢，導致枯萎壞死。*P. citrothora* 更會危害金柑成株，造成嚴重落葉枯死。

發生生態：土壤中的疫病菌產生的游走子是第一感染源，藉水滴飛濺侵入新梢感染，並再傳鄰稍。甜橙類與金柑罹病較嚴重。*P. citrothora* 會危害金柑時，全株都會受感染，但金柑對 *P. parasitica* 較抗病。

防治：a. 用無菌土、消毒土育苗。

b. 注意苗期土壤之水分管理，苗床可離地架高，避免含水量過高。

c. 高溫多濕季節噴藥保護：76.5% 銅滅達樂可濕性粉劑（1000 倍）。

d. 果園行草生栽培。

(2) 柑橘黑星病 Black spot

病原：有性世代 *Guignardia citricarpa*；無性世代 *Phyllosticta citricarpa*

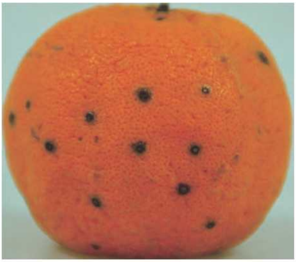
病徵：柑橘已轉色的成熟果實上出現圓形、淡褐色略凹陷的病斑(圖一)。病斑逐漸擴大，顏色變深至深褐或黑色，病斑中間有針狀小黑點，為柄子殼。

發生生態：病菌通常在 6 至 8 月入侵感染發育中的果實，夏季末若經乾旱後，再遇雨水，則最易發病。柳橙最感病、檸檬及椪柑次之，其餘較少發生。

防治：a. 使用健康種苗。（帶其他病原的衰弱植株易感病）

b. 採收後的果實應置於 20℃以下，避免潛伏病斑出現。

c. 6 至 8 月感染期施藥：80%鋅錳乃浦可濕性粉劑（650 倍）＋夏油（200 倍）；或 50%免賴得可濕性粉劑（4000 倍）＋夏油（200 倍）。



圖一、柑橘黑星病危害柑橘造成成熟果實上出現圓形、淡褐色略凹陷病斑。

(3) 柑橘瘡痂病 Scab

病原：有性世代 *Elsinoe fawcettii*；無性世代 *Sphaceloma fawcettii*

病徵：危害幼果、葉片或嫩枝，表面形成褐色木栓化疣狀物，極易辨識。葉片被感染面成圓形乳狀突起，背面成凹陷，與潰瘍病相似，但病斑周圍無黃暈。

發生生態：椪柑、桶柑、檸檬易感病，甜橙及柚類具抗性。春季或夏初易發病，病菌會以菌絲型態在老枝條或葉片越冬，作為第一次感染源。

防治：a. 剪除病枝葉，避免密植，氮肥不宜過多。

b. 花苞期至幼果期施以 2 至 3 次藥劑防治：23% 亞托敏水懸劑(3000 倍)。

(4) 柑橘黑點病 （沙皮病）Melanose

病原：有性世代 *Diaporthe citri*；無性世代 *Phomopsis citri*

病徵：在果實、葉片或嫩枝條上有突起密集小黑點，手摸有粗糙感(圖二)。

發生生態：所有柑橘品種皆感病，尤其桶柑類最常見。東勢以北的產柑區發病較嚴重，陰雨綿綿易發生。

防治：a. 田間衛生：清除落葉枯枝(初次感染原主要來源)、維持良好通風。

b. 發病初期施藥：50% 三氟敏水分散性粒劑（10,000 倍）。

圖二、柑橘黑點病造成柳橙果實、葉片與枝條上成產生小黑點病徵。

(5) 柑橘油斑病 Greasy spot

病原：有性世代 *Mycosphaerella citri* ；無性世代 *Stenella citri-grisea*

病徵：主要出現於老熟的葉片，初期在葉背出現針頭大黑褐色斑點，再逐漸擴大成黑色油斑，類似柏油輕著狀(圖三)。

發生生態：各柑橘品種皆會發生，但以柚類較嚴重。初次感染源應是四五月間來自落葉之子囊孢子，高溫高濕易發生，感染至出現明顯病徵常需數個月。

防治：a. 清除落葉。

b. 感染期施藥：80% 鋅錳乃浦可濕性粉劑（500 倍）。

圖三、柑橘油斑病造成葉片產生褐色小粒，略隆起粗糙。

(6) 柑橘儲藏性果腐病 Fruit rot

1).綠黴病、青黴病 Green mold & blue mold

病原：*Penicillium digitatum* & *P. italicum*

病徵：初期在果實表皮出現水浸斑，上附少許白色黴狀物；白黴逐漸擴大，綠黴病上面會佈滿綠色的分生孢子(圖四)，而青黴病則佈滿藍綠色的分生孢子。

發生生態：屬於儲藏性病害，可危害各品種，而以寬皮柑類較嚴重。儲果時，若有傷口就可入侵感染，高溫多濕會加速蔓延。

防治：a. 採果時，避免果實受傷。

b. 以塑膠袋套果儲藏。

c. 採果後或採收前四天施藥：40%腐絕可濕性粉劑 500 倍。

圖四、柑橘綠黴病造成果時表皮佈滿綠色的分生孢子。

2).果實蒂腐病 Stem end rot

病原：有性世代 *Botryosphaeria rhodina* （黑色蒂腐病菌，子囊菌）

Diaporthe citri （褐色蒂腐病菌，子囊菌）

無性世代 *Botryodiplodia theobromae*

Phomopsis citri

病徵：果實蒂部開始出現黃褐色腐爛斑(圖五)，造成果皮果肉軟化，高濕時病

斑上有白色菌絲，黑色蒂腐病會使果實內部變黑，褐色蒂腐病則不會。

發生生態：兩種病菌會在枯枝上存活，孢子以風或水媒附著果實，等到儲果期伺機感染。

防治：a. 田間衛生，清除或掩埋殘枝枯枝。

b. 採果時，避免果實受傷。

c. 降低倉庫溫度。

d. 採果後或採收前四天施藥：40%腐絕可濕性粉劑 500 倍（噴灑或果實浸泡 3 分鐘），或 25%克熱淨溶液 2000 倍（噴灑或果實浸泡 3 分鐘）。

e. 褐色蒂腐病菌同黑點病菌，黑點病防治應加強。

圖五、柑橘蒂腐病造成椪柑果實蒂部開始出現黃褐色腐爛斑。

2. 細菌病害（兩病害皆為重要的世界性流行病）

(1) 柑橘黃龍病

病原：*Candidatus* Liberibacter asiaticus（暫定名），是一種微小細菌，無法以人工培養，具韌皮部侷限性，寄生於篩管細胞。

病徵：葉片黃化、再生葉細小與樹勢衰弱(圖六)；葉片捲曲、硬化，葉脈木栓化。病株果實小而畸形，轉色異常，果皮粗厚、果肉少。植株矮化、枝枯，嚴重時死亡。

發生生態：所有的柑橘品種皆可受害。本病最主要以染病的芽穗繁殖為主要傳病途徑。田間可藉由亞洲柑橘木蝨（*Diaphorina citri* Kuwayama），以永續性方式傳播病菌，病菌在植株內潛伏期長。

防治：a. 建立無病健康苗制度，實施柑苗認證。

b. 砍除病株及中間寄主（例如烏柑子）植株，以杜絕病源。

c. 藥劑防治媒介昆蟲：春芽、夏芽期 (2~5 月) 是木蝨重要的繁殖期，進行化學防治(如 44%大滅松乳劑 1000 倍)。

圖六、柑橘黃龍病危害甜橙造成葉片黃化、再生葉細小與樹勢衰弱。

(2) 柑橘潰瘍病

病原：*Xanthomonas axonopodis* pv. c*itri*

潰瘍病菌全世界有 A、A^{W}、A*、B、C 等五型，台灣屬於 A 型(一般型)。

病徵：危害果實、葉片或枝條；在葉片上出現褐色木栓化病斑，中間有灰白色凹陷，周圍有黃暈；果實與枝條上病徵也如葉部病徵(圖七)，但黃暈不明顯。

發生生態：各柑橘品種皆會發生，但對葡萄柚、甜橙、檸檬、墨西哥萊姆特別感病。在台灣五至九月為易發病期，因風雨造成的傷口是細菌入侵之最佳途徑，故在颱風過後，最利發病。

防治：a. 疫區避免種植感病品種，柑苗不可帶病。

b. 氮肥使用勿過量。

c. 藥劑防治：春芽期之前先以波爾多液噴灑 1 至 2 次；發病期可用維利黴素溶液(800 倍)、72% 波爾多可濕性粉劑(500 倍)、56%氫氧化銅可濕性粉劑(600 倍)或 81.3%嘉賜銅可濕性粉劑(1000 倍)。

圖七、柑橘潰瘍病危害柳橙造成果實與葉片產生潰瘍病斑。

3. 病毒病害

(1) 柑橘萎縮病 Citrus tristeza

病原：*Citrus tristeza virus* (CTV)，長絲狀 RNA 病毒。

病徵：CTV 引起的病徵因病毒的系統、柑橘的品種及砧木的組合因素而不同。在台灣常見的 CTV 系統為 CTV-SY 與 CTV-Pum/SP。

CTV-SY：CTV-seeding yellow strain (苗黃系統)，對一般台灣之栽培品種不會有顯著病徵，但墨西哥萊姆、尤利佳檸檬、酸橙及廣東檸檬受此系統感染後，苗株轉黃而枝枯。

CTV-Pum/SP：CTV-pummelo stem-pitting strain (柚類莖陷系統)，1981 年首次於台灣發現，在 Wentan 文旦上引起嚴重的病徵，造成植株、果實萎縮，及嚴重的木質部凹陷。

發生生態：本病可藉帶毒的接穗傳播。田間可由大桔蚜 *Toxoptera citricida* Kirkaldy 以半永續性方式傳播病毒；棉蚜及桃蚜也有傳病的報告，但傳病效率較低。

防治方法:

a. 建立無病健康苗制度，實施柑苗認證。

b. 使用耐病之柑橘品種，選擇酸桔做砧木，避免種植感病品種。

c. 防治媒介昆蟲，萌芽期需加強田間管理及施藥。

d. 移除病株，減少感染源。

(2) 柑橘破葉病 Citrus tatter leaf

病原：*Citrus tatter leaf virus* (CTLV)，絲狀 RNA 病毒。

病徵：對多數之柑橘品種成潛伏感染，通常無顯著病徵，但當罹病接穗嫁接於枳殼或枳橙砧木時，則明顯出現接合部鼓起摺裂縫，於強風吹過時在此部位易斷裂。

發生生態：本病主要藉帶毒的接穗傳播。另外可經由修剪柑橘的工具做機械傳播。

防治方法：

a. 健康種苗：繁殖苗木須選用健康接穗，以防病原經嫁接傳播。

b. 嫁接、採果、修枝等所用的工具要消毒。工具消毒之法可浸沾 5% 之家用漂白水(0.25% 以上之次氯酸鈉)2~3 秒即可，對刀片造成之侵蝕可中和 25% 之醋液加乳化油。

(3) 柑橘鱗砧病 Citrus exocortis

病原：*Citrus exocortis viroid* (CEVd)是一種類病毒，環狀單股 RNA 分子，大小為 370~400 nucleotides。

病徵：以感病品種枳殼、枳橙或廣東檸檬為砧木時，才會出現明顯病徵。其他柑橘如甜橙、椪柑、桶柑及酸橘為耐病品種。染病樹的砧木樹皮會縱裂(bark shelling)、成鱗片狀脫皮(bark sloughing)(圖八)，植株矮化。

發生生態與防治方法皆與柑橘破葉病相同。

圖八、柑橘鱗砧病造成廣東檸檬砧木
呈現鱗片狀脫皮病徵。

4. 線蟲病害

柑橘線蟲 Citrus nematode

病原：*Tylenchulus semipenetrans*

病徵：地上部呈現如微量元素缺乏症，葉片黃化變小，梢枯，枝葉稀疏；柑橘線蟲卵塊外有黏膠物質，造成病根常沾黏土粒，不易用水沖掉。

發生生態：台灣全年可找到柑橘線蟲各齡期，蟲口密度通常在 6 月達高峰，冬季較低。雌性幼蟲可以二齡型態維持生命達數年之久，且不需柑橘寄主。

防治：a. 繁殖種苗最好使用燻蒸土、消毒土。

b. 藥劑防治：可選用丁基加保伏粒劑或芬滅松粒劑，於春芽期（4 月）在樹冠周圍做環型挖溝 15 公分深，將藥粒埋覆，再澆水保持土壤溼度。

柑橘蟲害之診斷鑑定與防治

台灣大學昆蟲學系博士
洪士程

前言

台灣有紀錄的柑桔害蟲多達150餘種，如依動物自然分類可區分為23類：如蟋蟀、蠡蟴、蝗蟲、白蟻、薊馬、介殼蟲、蚜蟲、粉蝨、木蝨、蛾蠟蟬、葉蟬、蟬、椿象、潛葉蛾、蛾、蝶、天牛、象鼻蟲、金龜子、吉丁蟲、小蠹蟲、東方果實蠅及蟎類等。

柑桔蟲害之診斷可依據所採集之蟲體來作辨識，也可依蟲害之危害部位、危害狀、食痕、產卵孔、排泄物、遺留之蛻殼、繭、分泌之蜜露及產生之煤煙病作為佐證。蟲體可自行對照圖鑑或參閱相關資料的解說，也可送分類專家做確認。

要控制害蟲的發生，要能充分瞭解各種害蟲的生態，知道害蟲的發生時期及影響害蟲生存與繁殖的環境因子，才能對症下藥。

危害柑桔的害蟲種類繁多，然多為次要害蟲，主要害蟲可簡單歸納為9個類別，即斑星天牛、蚜蟲類、柑桔木蝨、介殼蟲類、刺粉蝨、潛葉蛾、東方果實蠅、柑桔銹蟎及柑桔葉蟎。這些害蟲除直接取食危害柑桔葉部、枝幹及果實外，有些可媒介傳播病害如黃龍病和萎縮病(媒介昆蟲為柑桔木蝨及蚜蟲類)，有些會分泌蜜露誘發煤病影響樹勢生長(如介殼蟲類、蚜蟲類、刺粉蝨及柑桔木蝨)；也有些因存在果實上而造成外銷檢疫問題(如東方果實蠅及介殼蟲類)。對於這些主要害蟲必須加以防除，才能持續果園的妥善經營。

台灣各地栽植之柑桔另有多種地區性害蟲為害，例如台灣三月始灰象、茶細蟎、吸果夜蛾、角肩椿象、小黃薊馬、柑桔窄胸天牛及皺胸深山天牛等，造成不同程度的危害，亦需注意防治。

主要害蟲之發生與防治

一、斑星天牛(圖一)

學名：*Anoplophora macularia* (Thompson)

英名：White spotted longicorn beetle

(一) 生活習性與危害狀：

斑星天牛為柑桔最重要之主幹害蟲，有紀錄之寄主植物達50種以上。此蟲每年發生一世代，成蟲在4月初至10月間出現，以6月至7月間密度最高。成蟲羽化後先咬食嫩枝皮層及葉片，數天後開始交尾產卵。產卵時先在樹幹基部離地面0.5公分處以口器咬破樹皮成T字裂隙，然後伸入產卵管產一卵於其中，卵7~10日孵化。孵化後幼蟲先就內皮層蛀食，並向外穿鑿若干小孔，排出蟲糞，兩個月之後開始蛀食木質部，危害後葉片黃化凋落，樹勢衰弱，最後枯萎死亡。

(二) 防治方法：

1. 藥劑塗刷：以生石灰混合硫磺等藥劑塗刷於樹幹，對天牛具忌避作用。
2. 藥劑防治：於 4~5 月間成蟲出現時，配合其他芽期害蟲防治之，將藥劑噴施於嫩枝新葉，毒殺咬食幼嫩枝條之成蟲。其次，將藥液噴撒於離地面 45 公分之樹幹基部防止產卵為害，樹幹基部施藥需每隔 1 個月施藥一次，至 8 月止，目前推薦之藥劑為 40.64%加保扶水懸劑(Carbofuran) 100 倍。
3. 物理器械：以人工捕殺成蟲，或以鐵絲鉤殺幼蟲，亦可由洞口塞入沾有殺蟲劑之棉花燻殺幼蟲。
4. 生物防治：利用幼蟲寄生蜂及白殭菌等天敵作防治。
5. 包紮幹基阻止產卵：以不織布或鋁箔紙裁成 20~30 公分寬之長條，圍繞於樹幹基部 2~3 圈，可有效防止產卵。
6. 田間管理：適度灌溉及施肥以增強樹勢，增加植株之抗性。清除根際雜物、雜草，使樹基部維持乾燥而降低蟲卵之孵化率。
7. 共同防治：荒廢柑園為天牛主要滋生地必需清除。斑星天牛具飛翔能力，會在不同果園間遷飛移動，發生初期宜進行共同防治消滅天牛，才能維持該地區柑桔的健康與生產力。

圖一、斑星天牛蛀食主幹

二、蚜蟲類

危害柑桔之蚜蟲有大桔蚜、小桔蚜、捲葉蚜、棉蚜及桃蚜。其中，捲葉蚜、棉蚜為目前之優勢種，大桔蚜及小桔蚜發生量次之，桃蚜則為春芽期偶見之害蟲。

蚜蟲具有翅型和無翅型個體，行孤雌生殖。平時有翅型成蟲少見，但新芽老化或蟲體密度高時，便產生有翅型成蟲。秋末及翌年春季最適於蚜蟲繁殖，多雨及高溫可抑制蚜蟲族群的增長。

大桔蚜(圖二)

學名：*Toxoptera citricida* (Kirkaldy)

英名：Brown citrus aphid

小桔蚜

學名：*Toxoptera aurantii* Boyer

英名：Black citrus aphid

捲葉蚜(圖三、圖四)

學名：*Aphis citricola* Vander Goot

英名：Spirea aphid

棉蚜

學名：*Aphis gossypii* Glover

英名：Cotton aphid

桃蚜

學名：*Myzus persicae* Sulzer

英名：Green peach aphid

(一) 生活習性與危害狀：

大桔蚜為害柑桔嫩芽，受害之新梢葉片會扭曲、畸型，但不捲曲成簇。

小桔蚜危害柑桔嫩梢、嫩葉，在已經展開的嫩葉葉背為害，被害葉片有縱捲趨勢。

捲葉蚜喜好在幼嫩的新梢上取食，受害葉片向背面橫向捲曲，致新梢生長受阻，捲縮成簇，不能伸展。

棉蚜多為害全展開的葉片，也為害柑桔新梢嫩葉，受害葉片黃化，略變形，不捲縮。常與捲葉蚜同時發生。

危害柑桔的蚜蟲，往往群集在幼芽、新梢、嫩葉上吸食汁液，是柑桔嫩梢期的主要害蟲。分泌的蜜露會誘發煤病，影響光合作用。

蚜蟲類也是傳播柑桔萎縮病(CTV)的媒介，目前已證實大桔蚜、小桔蚜、捲葉蚜及棉蚜皆能傳播柑桔萎縮病，其中以大桔蚜的傳播效率最高，棉蚜及捲葉蚜次之，小桔蚜傳播率較低。

(二) 防治方法：

1. 生物防治：蚜蟲天敵種類極多，可分捕食性和寄生性兩大類，捕食性天敵有瓢蟲、食蚜虻及草蛉；寄生性天敵則為寄生蜂及真菌。天敵對蚜蟲之防治有其重要性，然而天敵一般都在蚜蟲密度高時才出現。
2. 藥劑防治：因柑桔芽期同時有蚜蟲、潛葉蛾、木蝨等害蟲危害，可採共通而有效之藥劑來防治。蚜蟲之防治藥劑極多，部份可同時防治其他害蟲，正式推薦者為 50%馬拉松乳劑(Malathion) 800 倍、40.64%加保扶水懸劑(Carbofuran) 1,200 倍，可防除大桔蚜；20%免扶克乳劑(Benfuracarb) 800 倍，於春、夏芽萌發時若發生蚜蟲類，每 10 日施藥一次，共施藥二次。採收前 20 天停止施藥；44%大滅松乳劑(Dimethoate) 1,000 倍，可以同時防除其他害蟲；25%硫滅松乳劑(Thiometon) 1,000 倍，可以同時防除潛葉蛾；25%滅賜松乳劑(Demeton-S-methyl) 1,000 倍，可以同時防除潛葉蛾：40%丁基加保扶可濕性粉劑(Carbosulfan) 1,200 倍，於春、夏芽萌發時若發生蚜蟲類，每 10 日施藥一次，共施藥二次。採收前 20 天停止施藥。

圖二、大桔蚜。

圖三、捲葉蚜(無翅型捲葉蚜成蘋果綠色)

圖四、捲葉蚜危害，受害嫩葉捲縮，新梢生長受阻。

三、柑桔木蝨(圖五)

學名：*Diaphorina citri* Kuwayama

英名：Asiatic citrus psyllid

(一) 生活習性及危害狀：

柑桔木蝨全年均會發生，春、夏芽期發生較多。無新芽時成蟲停留在老葉下吸食汁液，當新芽萌發時，成蟲即聚集在新芽上取食、交尾和產卵。若蟲往往成群聚集新梢吸食汁液，嚴重危害時造成嫩芽乾枯脫落，或發育為畸型枝條，若蟲分泌之白色腊質物會誘發煤病。

柑桔木蝨傳播之黃龍病為臺灣柑桔最重要之病害，普遍發生於各地果園，是造成柑桔減產的主要原因。黃龍病主要由帶病種苗攜帶傳播，田間則由柑桔木蝨媒介傳播，而易流行成災。因此有賴於下列之健康管理措施，始得有效防治：(1) 建立無病種苗制度，並確實執行準確且迅速之驗證流程。(2) 執行病株清除、媒介昆蟲之防治及肥培管理等田間健康管理工作。

(二) 防治方法：

1. 田間管理：加強柑園肥培管理，使樹勢壯健，抽梢發芽整齊，可減少柑桔木蝨的繁殖與危害。

2. 藥劑防治：於芽期噴施殺蟲劑防除木蝨繁衍危害。已正式推薦之防治藥劑為 50% 馬拉松乳劑(Malathion) 800 倍，害蟲發生初期開始施藥一次，以後每隔 10 天施藥一次，共施藥二次，在幼齡期防除效果較佳；44%大滅松乳劑(Dimethoate) 1,000 倍，蟲害發生時施藥一次。

圖五、柑橘木蝨之成蟲及幼蟲。

四、刺粉蝨(圖六)

學名：*Aleurocanthus spiniferus* (Quaintance)

英名：Orange spiny whitefly

(一) 生活習性與危害狀：

柑桔刺粉蝨每年發生 4~6 代，若蟲密集於葉背吸食汁液，族群高峰發生在秋季，陰暗不通風之果園發生較為嚴重。粉蝨吸取篩管汁液，密度高時可造成葉片萎凋。若蟲分泌之蜜露易黏附灰塵引發煤病。大量發生時葉背滿佈刺粉蝨之各齡蟲體，嚴重時整株葉片變黑，除造成落葉外，並減少光合作用，致樹勢衰弱。蜜露亦會誘引螞蟻，影響粉蝨及其他害蟲之生物防治。

(二) 防治方法：

1. 應注意冬季休眠期之管理及防治，以減少春季之蟲源。
2. 生物防治：刺粉蝨之天敵種類甚多，包括兩種寄生蜂，一種寄生蠅、一種瓢蟲和三種以上的寄生真菌，在一般情況下不致造成太大危害。
3. 藥劑防治：50%陶滅蝨可濕性粉劑(Chlorpyrifos+MIPC) 1,000 倍，於害蟲發生時施藥一次，必要時隔 10 天再施藥一次，共二次，採收前 21 天停止施藥；40.64%加保扶水懸劑(Carbofuran) 1,200 倍，蟲害發生時施藥一次，採收前 7 天停止施藥。

圖六、刺粉蝨。

五、介殼蟲類

介殼蟲是一種小型昆蟲，危害柑桔類之介殼蟲種類多達 35 種。粉介殼蟲類較重要者有球粉介殼蟲和桔粉介殼蟲，危害以幼枝果柄及果實為主；扁介殼蟲類中綠介殼蟲危害嫩枝及葉片，分泌蜜露，常誘發煤病；有殼介殼蟲類重要者有黃點介殼蟲、褐圓介殼蟲、牡蠣介殼蟲及黑點介殼蟲。介殼蟲類喜歡生活在陰濕和空氣不流通或陽光不能直射處。枝葉密生，互相陰蔽的果園發生嚴重。果園管理不善，肥料不足或其他條件不適，造成樹勢衰弱也會加重介殼蟲的發生。

粉介殼蟲類

I、球粉介殼蟲(圖七)

學名：*Nipaecoccus filamentosus* (Cockerell)

英名：Citrus globular mealybug

(一) 生活習性與危害狀：

球粉介殼蟲成蟲、若蟲可群聚於枝條與葉片或果柄與果肩之間，受害枝條往往變畸形，嫩枝受害後枯死，幼果被害往往變畸形果或落果。成蟲及若蟲分泌蜜露誘發煤病，附著於枝、葉及果實上，致使商品價值降低。

年發生 7~10 世代，雌成蟲無翅，雄成蟲有翅，交尾後雄蟲死亡，雌蟲產卵於卵囊，含卵粒約 250 枚，孵化後若蟲群集在幼嫩枝梢及幼果柄部吸食汁液危害，並分泌白色臘粉覆蓋體背。多發生於春季及夏季之幼果期，7 月達到族群之高峰，至盛夏颱風季節，族群即大量減低。

(二) 防治方法：

藥劑防治：任選下列一種藥劑於粉介殼蟲發生時，施藥一次。50%加福松乳劑(Isoxathion) 1,200 倍，採收前 15 天停止施藥；50%馬拉松乳劑(Malathion) 800 倍、44%大滅松乳劑(Dimethoate) 1,000 倍，可同時防除無殼介殼蟲類、蚜蟲類、木蝨、刺粉蝨及潛葉蛾等。

II、桔粉介殼蟲(圖八)

學名：*Planococcus citri* (Risso)

英名：Citrus mealybug

(一) 生活習性與危害狀：

被害枝葉萎縮，果實早落。成蟲及若蟲分泌之蜜露誘發煤病沾染枝葉及果實。年發生 6~7 世代，雌蟲產卵前分泌白色綿絮狀臘質卵囊，產卵其中，若蟲孵化後爬出卵囊與成蟲群集在枝葉上，吸食汁液危害。陰濕和通風不良的柑橘樹上發生較多。

(二) 防治方法：

參考球粉介殼蟲的防治方法。

圖七、球粉介殼蟲。

圖八、桔粉介殼蟲。

扁介殼蟲類(圖九、圖十)

I、綠介殼蟲

學名：*Coccus viridis* (Green)

英名：Green scale

(一) 生活習性與危害狀：

成蟲、若蟲多寄生在葉背及葉柄或嫩枝上吸食汁危害，通常雄蟲少見，雌蟲行孤雌生殖，卵產於體軀下面。被害枝葉覆蓋成蟲及若蟲分泌之蜜露及其所誘發之煤病，並誘集螞蟻取食，阻礙光合作用，植株生育受阻。

本蟲終年可見，年發生 4~5 世代，完成一世代所需時間，夏季為 49~69 天，冬季為 79~99 天。通常多發生於夏季，尤其在枝葉茂密，通風不良之果園常發生。初期發生在少數嫩枝葉上，多棲息於枝條葉柄及葉片下表為害，不易發覺，待大量繁衍，誘發黑色煤煙病時才被發覺，此時防治為時已晚。

(二) 防治方法：

1. 採果後之果樹休眠期，作適度之修剪，將被害之枝條剪除，集中焚燒，然後全園施藥，以徹底去除蟲源。
2. 藥劑防治：50%馬拉松乳劑(Malathion) 800 倍、44%大滅松乳劑(Dimethoate) 1,000 倍，蟲害發生時施藥一次。可同時防除蚜蟲類、粉介殼蟲類、木蝨、潛葉蛾等；40%滅大松乳劑(Methidathion) 1,000 倍，蟲害發生時施藥一次。95%夏油乳劑(Summer oil) 95 倍，可同時防除紅蜘蛛。

圖九、綠介殼蟲。

圖十、綠介殼蟲被寄生蜂寄生情形。

有殼介殼蟲類(圖十一)

黃點介殼蟲

學名：*Parlatoria pergandei* Comstock

英名：Chaff scale

褐圓介殼蟲

學名：*Chrysomphalus ficus* Ashmead

英名：Florida red scale

牡蠣介殼蟲

學名：*Lepidosaphes beckii* (Newman)

英名：Purple scale

黑點介殼蟲

學名：*Parlatoria zizyphi* (Lucas)

英名：Black parlatoria scale

(一) 生活習性與危害狀：

可危害柑桔類之枝條、葉片及果實等部位，當果實受介殼蟲附著吸食汁液，果實成熟轉黃時吸食部位仍呈綠色，致使果實產生許多綠色斑點，甚不雅觀，影響商品價值甚鉅；果實被害發育延遲，品質低劣，降低商品價值。若蟲、成蟲吸食葉片、枝條時，葉片會提早落葉並造成枝條枯萎，影響樹勢生育。蟲體死後介殼堅密貼附於枝葉或果實上，不易脫落，妨礙光合作用，並使寄生部位變黃，影響果實品質。

(二) 防治方法：

1. 藥劑防治：33%納得護賽寧可濕性粉劑(Methomyl+Flucythrinate) 1,200 倍，害蟲發生時，施藥一次，採收前 9 天停止用藥；31.6%丁基加保扶乳劑(Carbosulfan) 400 倍，蟲害發生時，每隔 7 天施藥一次，連續二次，採收前 21 天停止用藥；50%馬拉松乳劑混合 95%夏油乳劑(Malathion+Summer oil) 800 倍＋95 倍，冬季採果後至春芽萌發前(晚倫西亞於冬季低溫時施藥)，施藥一至二次，惟須間隔 50 天。馬拉松與夏油混合使用同時可防除蚜蟲類、粉介殼蟲類、木蝨、潛葉蛾及紅蜘蛛等；50%

馬拉松乳劑(Malathion) 800 倍，採收前 4 天停止用藥；44%大滅松乳劑(Dimethoate) 1,000 倍，蟲害發生時施藥一次。20%布芬三亞蟎乳劑(Buprofezin + Amitraz) 1,000 倍蟲害發生時施藥一次，採收前 18 天停止用藥。

2. 應注意做好冬季柑桔休眠期之管理及防治工作。冬季修剪時，需剪除被害枝及不必要之枝條，促使通風良好，避免因枝條過於茂盛而利於介殼蟲發生。
3. 注意枝葉部介殼蟲類發生數量及其轉移危害果實情形，適時防治介殼蟲。4~6 月為防治介殼蟲之重要關鍵時期，應徹底防除新世代初齡幼蟲，將當年之蟲源壓至最低密度。

圖十一、有殼介殼蟲類(左上為黃點介殼蟲，右上為黑點介殼蟲，左下為褐圓介殼蟲，右下為牡蠣介殼蟲)

六、潛葉蛾(圖十二)

學名：*Phyllocnistis citrella* Stainton

英名：Citrus leafminer

(一) 生活習性與危害狀：

潛葉蛾俗稱畫圖蟲，主要危害柑桔之嫩葉及嫩枝，成蟲為小型蛾類，雌蛾將卵產於嫩芽或新葉之中脈附近，幼蟲孵化後潛入葉肉危害，形成蜿蜒曲折之隧道，致新葉捲縮不展，影響枝梢發育。而造成之傷口成為粉介殼蟲、螞蟻、蜘蛛之棲所，又為潰瘍病菌侵入之門戶。被害葉片多縱向捲曲，影響幼枝生育，尚未結果之幼樹芽期較長受害尤為嚴重。本蟲終年均會發生為害，但以 3~4 月之春梢及 6~8 月之夏、秋梢發生密度較高，其中春梢之為害較為嚴重。

(二) 防治方法：

1. 柑桔萌芽前，應加強肥培管理，使萌芽整齊畫一，枝芽生長快速，可減輕潛葉蛾的危害。
2. 柑桔之秋芽期因天敵已可有效控制此害蟲，一般不必施藥防治。
3. 藥劑防治：每一芽期施以兩次有效藥劑，即可達經濟防治目標，即在芽長 5~10 公分時施藥一次，10 日後再施藥一次即可，但發生嚴重時，則另當別論，正式推薦之防治藥劑及施用方法如下：
   (1) 害蟲發生時，施藥一次：25%芬諾克可濕性粉劑(Fenoxycarb) 2,000 倍，採收前

12 天停止施藥；25%佈飛賽滅寧乳劑(Profenofos+Cypermethrin) 1,000 倍，採收前 21 天停止施藥。

(2) 新芽萌發時每隔 7 至 10 天施藥一次，連續 2-3 次：2.8%畢芬寧乳劑(Bifenthrin) 1,000 倍，採收前 20 天停止施藥；2.5%畢芬寧水懸劑(Bifenthrin) 1,000 倍，採收前 20 天停止施藥。

(3) 新芽萌發時施藥一次，10 天後再施藥一次；40%益滅賽寧可濕性粉劑(Phosmet +Cypermethrin) 2,500 倍，採收前 12 天停止施藥；13.5%納得亞滅寧乳劑(Alphamethrin+Methomyl) 1,000 倍，採收前 6 天停止施藥；5%護賽寧溶液(Flucythrinate) 1,500 倍，採收前 9 天停止施藥。

(4) 新芽萌發時開始施藥一次，7 天後再施藥一次：50%陶斯松可濕性粉劑(Chlorpyrifos) 1,500 倍，採收前 7 天停止施藥；30%福隆納乃得水懸劑(Diflubenzuron+Methomyl) 1,500 倍，採收前 20 天停止施藥；1%賽洛寧可濕性粉劑(lambda-Cyhalothrin) 1,600 倍，採收前 14 天停止施藥；40%免扶克水懸劑(Benfuracarb) 1,200 倍，採收前 20 天停止施藥；2.5%賽洛寧微乳劑(lamda-Cyhalothrin) 4,000 倍，採收前 14 天停止施藥；2.46%賽洛寧膠囊懸浮液(lambda-Cyhalothrin) 4,000 倍，採收前 14 天停止施藥；2.8%賽洛寧乳劑(lambda-Cyhalothrin) 4,000 倍，採收前 14 天停止施藥；25%陶斯寧乳劑(Chlorpyrifos+Cypermethrin) 1,000 倍，採收前 14 天停止施藥；其他藥劑分為 50%馬拉松乳劑(Malathion) 800 倍、44%大滅松乳劑(Dimethoate) 1,000 倍、25%硫滅松乳劑(Thiometon) 500 倍、25%滅賜松乳劑(Demeton-S methyl) 1,000 倍、50%益滅松可濕性粉劑(Phosmet+MIPC) 500 倍、50%培丹可溶性粉劑(Cartap) 1,000 倍、10%毆殺滅溶液(Oxamyl) 350 倍、24%納乃得溶液(Methomyl) 750 倍。

圖十二、潛葉蛾(左上為潛葉蛾卵，上中為潛葉蛾幼蟲，右上為潛葉蛾成蟲，左下為危害葉片，右下為危害果實)

七、東方果實蠅(圖十三)

學名：*Bactrocera dorsalis* (Handel)

英名：Oriental fruit fly

(一) 生活習性與危害狀：

東方果實蠅為臺灣果樹之重要害蟲，危害柑桔果實。年發生 8～9 世代，終年可見，無越冬現象，成蟲白天活動，常徘徊飛行於果園及其他非寄主植物和叢林間，其移動行為受交尾、產卵、取食、棲息等需求影響。成蟲自土中羽化，先以蚜蟲、介殼蟲、粉蝨及木蝨等昆蟲所分泌之蜜露及植物花蜜為食，而後交尾、產卵，卵產於柑桔或其他即將成熟之果實內，一處通常產卵 10 粒左右，卵經 1～2 天或 2～3 星期孵化，就近潛入果肉取食、蠕動，幼蟲期 17～35 天，老熟幼蟲鑽出落至土表間隙內化蛹，蛹期 6～27 天。寄主植物除柑桔外，尚有檬果、蕃石榴、蓮霧、荔枝、龍眼、枇杷等二十餘種果樹。

(二) 防治方法：

1. 每公頃懸掛沾有「含毒甲基丁香油」誘殺器或誘殺板四個，誘殺雄性果實蠅，此法藉由誘殺雄蟲而減少雌蟲交尾機會，使子代數逐漸減少而達到防治目標。
2. 自果實成熟前 2 個月，或果實蠅密度劇增時，作局部施佈含毒水解蛋白質，每 7 天一次，以誘殺雌性果實蠅。
3. 將被害果或落果撿拾乾淨，置於塑膠袋內封死，避免果實內之果實蠅羽化鑽出危害。放置田間約經一個月以上，即可倒出作為肥料使用。
4. 藥劑防治：
   (1) 果實六分熟時開始施藥：20%芬化利乳劑(Fenvalerate) 200 倍，採收前 9 天停止施藥；50%芬殺松乳劑(Fenthion) 1,000 倍，採收前 21 天停止施藥。
   (2) 使用時加蛋白質水解物一公升，防治果實蠅係作局部噴施於果園周圍，施用時不得直接噴施於植株上：50%芬殺松乳劑(Fenthion) 200 倍；95%三氯松水溶性粉劑(Trichlorfon) 720 倍。

圖十三、東方果實蠅(左上為東方果實蠅成蟲，左下為東方果實蠅幼蟲危害果實，右下為東方果實蠅危害果實貌)

八、柑桔銹蟎(圖十四)

學名：*Phyllocoptruta oleivora* Ashmead

英名：Citrus rust mite

(一) 生活習性與危害狀：

柑桔銹蟎主要危害葉片及果實，以刺吸式口器刺裂果皮外層細胞，吸取汁液，果實

被害後，油胞破壞，內含的芳香油溢出經空氣氧化，使果皮和葉背變成暗褐色至黑色，一般農民稱為黑柑或火燒柑。由於此蟎甚為微小，初期為害亦無明顯症狀，因此當發現明顯為害狀時，已造成產量降低及品質劣化，為台灣柑桔類的重要害蟎。

柑桔銹蟎性喜蔭蔽，以葉背和果實下方及背陽面的密度較大，一般在防治較差、管理粗放和生長較差的弱樹上發生早而多。在椪柑、桶柑、柳橙和葡萄柚被害果皮呈銹褐色，檸檬果實被害則呈銀灰色，柚類果皮被害常呈淚痕狀褐色斑紋。果皮表面在高密度之銹蟎存在下，除活動個體外，包括其蛻皮、卵殼等，使果皮表面有一層塵埃不潔之感，被害愈烈愈呈現深褐色。

雌蟎通常行孤雌生殖，卵產於柑桔果皮凹陷處或葉片下表之中脈兩側及附近。在夏季完成一生活史為 7~10 天，在冬季則延長至 20~30 天。

柑桔銹蟎為發生在熱帶及亞熱帶地區之害蟎，在高溫高濕之下，最適宜其生育。據研究發現，月平均溫度低於 20℃之地區大致不發生，所有發生嚴重之地區，至少有 6 個月以上之連續月平均溫度超過 20℃，如果春季溫度超過 20℃，且銹蟎也開始建立族群，則在 2~3 個月後便可達到族群密度之高峰，此外夏季雨水之有無亦為其是否猖獗為害之關鍵，高濕度之要求成為銹蟎生存之必要條件。在台灣北部 6 月中旬，在嘉南地區 4 月下旬本蟲急速增加，如果越冬蟲密度高，又逢春季溫度高時，銹蟎在葉片大量繁殖後便遷移到果實上危害。為抑低冬季本蟲密度，1 月間夏油乳劑噴灑相當重要。

(二) 防治方法：

1. 加強柑桔園肥培管理，增強樹勢，提高柑桔樹對柑桔銹蟎的忍耐力。
2. 柑桔園使用波爾多液防治柑桔病害時，常可誘致柑桔銹蟎大發生。因波爾多液能殺死天敵湯氏菌，有利於柑桔銹蟎的生長發育。使用波爾多液防治柑桔病害的柑桔園，要加強檢查，密切注意柑桔銹蟎的發展趨勢。
3. 藥劑防治：可任選下列任一種藥劑依其推薦方法施用。
   (1) 銹蟎密度每葉達 5 隻以上，施藥一次：5%芬普蟎水懸劑(Fenpyroximate) 1,000 倍，採收前 21 天停止施藥；50%汰芬隆可濕性粉劑(Diafenthiuron) 1,000 倍，採收前 15 天停止施藥；30%福隆納乃得水懸劑(Diflubenzuron +Methomyl) 1,000 倍，採收前 20 天停止施藥。
   (2) 銹蟎發生時，施藥一次：50%新殺福化利乳劑(Bromopropylate +tau-Fluvalinate) 2,000 倍，採收前 21 天停止施藥；50%加福松乳劑(Isoxathion) 1,500 倍，採收前 12 天停止施藥。
   (3) 銹蟎發生初期開始施藥，每隔 3~4 星期再施藥一次，連續 2 次：20%畢達本可濕性粉劑(Pyridaben) 3,000 倍，採收前 6 天停止施藥；25%新殺蟎乳劑(Bromopropylate) 1,000 倍，採收前 21 天停止施藥；25%丁基加保扶可濕性粉劑(Carbosulfan) 1,000 倍，採收前 12 天停止施藥；10%歐殺滅溶液(Oxamyl) 350 倍，採收前 7 天停止施藥。
   (4) 其他藥劑：47%得拉松乳劑(Dialifor) 1,000 倍；50%芬佈賜水懸劑(Fenbutatin oxide) 2,000 倍，採收前 60 天停止施藥；42%克芬蟎水懸劑(Clofentezine) 3,000 倍，本藥劑藥效長，可維持 35-45 天，採收前 30 天停止施藥；80%可濕性硫黃水分散性粒劑(Sulfur) 85 倍；95%可濕性硫黃粉(Sulfur) 100 倍；75%可濕性

硫黃可溼性粉劑(Sulfur) 80 倍；90%可濕性硫黃可溼性粉劑(Sulfur) 85 倍。

圖十四、柑橘銹蟎(左為柑桔銹蟎危害柳橙果實，右為柑桔銹蟎危害柳橙葉片)

九、柑桔葉蟎(圖十五)

學名：*Panonychus citri* (Mc Gregor)

英名：Citrus red mite

(一) 生活習性與危害狀：

柑桔葉蟎一年發生 25~30 代，凡柑桔葉片、葉柄、嫩枝及果實均可危害，但以葉片受害最重。被害部呈現密集灰白色之小斑點，葉片之上下表面均可棲息危害，嚴重者可使柑桔整株枯黃，並導致落葉、落果。

在臺灣的氣候狀況下，影響柑桔葉蟎田間密度的因素主要是雨量。雨量多的地區，柑桔葉蟎發生較少，中南部 10 月以後雨量少，柑桔葉蟎因無天敵及下雨的干擾，密度急速增加。3~4 月間因春梢萌發，提供柑桔葉蟎充分的營養而密度增高。5 月中、下旬開始的雨季，因雨水沖刷，導致 6~9 月間密度低落。使用大量的有機磷劑農藥，會導致柑桔葉蟎的天敵族群降低，並使柑桔葉蟎產生抗藥性，增加防治上的困難。

(二) 防治方法：

1. 控制氮肥使用量，並平衡樹體營養，有助於自然壓制柑桔葉蟎密度。
   冬季使用夏油乳劑防治越冬害蟲時，可同時抑制柑桔葉蟎在冬春季的密度。
2. 藥劑防治：可任選下列任一種藥劑依其推薦方法施用，由於柑桔葉蟎很容易產生抗藥性，藥劑宜輪流使用，不可連續使用同一種殺蟎劑。

   (1) 葉蟎密度每葉達 5 隻(含各齡期) 以上，施藥一次：10%得芬瑞可溼性粉劑(Tebufenpyrad) 3,000 倍，採收前 9 天停止施藥；10%密滅汀乳劑(Milbemectin) 1,500 倍，採收前 6 天停止施藥；13%芬普殴蟎多水基乳劑(Fenpyroximate+Propargite) 1,000 倍，採收前 15 天停止施藥；4%畢汰芬水懸劑(Pyrimidifen) 3,000 倍，採收前 25 天停止施藥；45%達馬芬普寧乳劑(Fenpropathrin+Methamidophos) 1,500 倍，採收前 15 天停止施藥；39.5%扶吉胺水懸劑(Fluazinam) 2,000 倍，採收前 10 天停止施藥；10%芬殺蟎乳劑

(Fenazaquin) 1,600 倍，採收前 21 天停止施藥；45%佈賜芬蟎水懸劑 (Clofentezine+Fenbutatinoxide) 2,500 倍，葉.密度每葉達 5 隻時，施藥一次，採收前 15 天停止施藥；5%芬普蟎水懸劑(Fenpyroximate) 2,000 倍，採收前 15 天停止施藥；5%合賽多乳劑(Hexythiazox) 2,000 倍，，採收前 9 天停止施藥；7.5%合賽芬普寧乳劑(Fenpropathrin+Hexythiazox) 1,500 倍，藥效可維持 35 天以上，施藥次數不可超過二次，採收前 21 天停止施藥；46.5%愛殺松乳劑(Ethion) 800 倍，每隔 7 天施藥一次，連續二次。

(2) 葉蟎發生時， 開始施藥，隔 7 天再施藥一次，連續二次：20%畢達本可濕性粉劑(Pyridaben) 3,000 倍，採收前 6 天停止施藥；2.8%畢芬寧乳劑(Bifenthrin) 750 倍，採收前 10 天停止施藥；46.5%愛殺松水基乳劑(Ethion) 800 倍；2.5%畢芬寧水懸劑(Bifenthrin) 750 倍，採收前 10 天停止施藥；30%賜派芬水懸劑 (Spirodiclofen) 5,000 倍，採收前 6 天停止施藥。

(3) 其他藥劑：35%芬硫克乳劑(Fenothiocarb) 1,500 倍，採收前 20 天停止施藥；10%合賽多可濕性粉劑(Hexythiazox) 4,000 倍，本藥劑初效較緩慢，但殘效可維持 40 天，宜與其他藥劑輪用，採收前 20 天停止施藥；50%芬佈賜可濕性粉劑(Fenbutatinoxide) 2,000 倍，35%大克蟎乳劑(Dicofol) 800 倍、42%大克蟎乳劑(Dicofol) 900 倍、35%大克蟎可濕性粉劑(Dicofol) 750 倍、25%新殺蟎乳劑(Bromopropylate) 500 倍、25%.蟎離丹可濕性粉劑(Oxythioquinox) 500 倍、57%毆蟎多乳劑(Propargite) 1,500 倍、30%毆蟎多可濕性粉劑(Propargite) 1,000 倍、42%克芬蟎水懸劑(Clofentezine) 3,000 倍，本藥劑藥效長，可維持 35-45 天，採收前 30 天停止施藥；99%礦物油乳劑(Petroleum oil) 500 倍；10%依殺蟎水懸劑(Etoxazole) 4,000 倍，採收前 6 天停止施藥；18.5%大克蟎乳劑(Dicofol) 400 倍；18.5%大克蟎可溼性粉劑(Dicofol) 400 倍。

圖十五、柑桔葉蟎(左為柑桔葉蟎，右為被柑桔葉蟎危害之葉片及果實)

柑桔害蟲之防治工作

柑桔為多年生果樹，柑桔果園是一個較完整的農業生態系，柑桔害蟲種類繁多，需要有一套管理技術。柑桔害蟲綜合管理體系的建立，主要是經由果園的合理規劃、果園的良好管理、天敵的保護與控制及農藥的合理使用，將害蟲壓低到可容忍的範圍。

台灣柑桔之害蟲種類繁多，如欲將各種害蟲一一予以防除，則繁雜而不可行。主要害蟲因會影響柑桔的經濟生產，必須加以防除；至於次要害蟲，如發生不嚴重，應無大礙，可不必刻意去防治。柑桔害蟲的防治工作，宜針對各種害蟲之發生期，擬訂一套整體可行之防治策略。整體而言，柑桔害蟲的防治工作可區分為芽期保護、主幹保護、果實保護及冬季整枝清園四個方面。

一、芽期保護

柑桔一年有三個芽期，即春芽、夏芽及秋芽，芽期分別出現在 3~4 月，5~6 月及 8~9 月。芽期之害蟲有蚜蟲、木蝨、潛葉蛾、粉介殼蟲及蛾類幼蟲等。春芽的發生最為整齊，此時期害蟲大多危害新芽；夏芽的發生較不整齊，此時期溫度高，害蟲種類最多，密度亦高；秋芽的發生最不整齊，由於此時天敵種類及密度均高，害蟲危害已成強弩之末，無關緊要。春芽及夏芽之害蟲必需防治，可用共通有效之藥劑予以防除。

二、主幹保護

斑星天牛是柑桔主幹之大敵，每年 4~8 月為成蟲羽化、交尾及產卵的時期，稍有疏忽致天牛產卵為害，往往造成整株柑桔枯萎死亡。

三、果實保護

危害柑桔果實之害蟲有介殼蟲、銹蟎及果實蠅三種，前二者在幼、中果期即應注意防治，使枝葉上之介殼蟲和銹蟎不致因密度增高而轉移至果實危害；果實蠅則需於果實成熟前兩個月，以含毒甲基丁香油或含毒水解蛋白質誘殺。

四、冬季整枝清園

果實收穫後之整枝、修剪工作，宜優先去除受病、蟲危害之枝條，減少果園內病、蟲的發生密度。鋸除太密的枝條可讓陽光透射到樹冠內，並使噴藥時藥劑能夠達到樹冠內部。整枝時一併除去樹上枯枝及樹內部葉片稀少的枝條。冬季採果後在 12 月至 2 月之間，徹底噴灑夏油乳劑 100 倍 1 次至 2 次來防治介殼蟲類、刺粉蝨、柑桔葉蟎及柑桔銹蟎等越冬害蟲，並作全面施藥及除草工作，徹底去除殘存之害蟲，使春季柑桔發芽時，蟲源儘量減少，此舉為柑桔害蟲綜合防治之重要步驟。

圖十六、茶細蟎危害造成柳橙幼果被害狀(左圖)，茶細蟎危害使柳橙成熟果殘留嚴重疤痕(右圖)。

圖十七、小黃薊馬(左為小黃薊馬造成新葉皺縮捲曲，右上為小黃薊馬若蟲，右下為小黃薊馬成蟲)

圖十八、角肩椿象(左上為卵及一齡若蟲，右上為三齡若蟲，左下為若蟲危害果實，右下為角肩椿象成蟲)

圖十九、三月始灰象成蟲(左為三月始灰象成蟲，右為三月始灰象危害葉片)

安全用藥

嘉義農業試驗分所
黃宣文、黃巧雯、黃守宏、倪蕙芳

目前柑橘病蟲害的管理上，雖然有許多非農藥防治策略可以參考，不過在田間實際防治方面，仍主要以化學防治為主。化學防治方法雖然有效，但在使用不當的情況下也可能造成不良影響，包含有抗藥性問題、農藥殘留問題、作物藥害問題及生態破壞問題等等，因此我們在使用農藥上，必須考量眾多因素並且謹慎施藥才不會得不償失。

至於如何正確使用農藥，以有效防治病蟲害之發生，以下注意事項供讀者參考。1. 正確診斷病蟲害種類，使用核準使用之藥劑（如表一）；2. 不混合同性質殺菌及殺蟲機制之藥劑，以避免造成有效成份濃度過高引起之藥害，並減少農藥之支出；3. 不需要每一種病蟲害都使用一種藥劑，以柑桔而言，如大滅松可以同時防有殼介殼蟲、無殼介殼蟲、蚜蟲、柑桔潛葉蛾與柑桔椿象類等。4. 依推薦稀釋倍數調製藥劑濃度，且儘量避免連續使用同類型之藥劑，以避免抗藥性產生。

在確認病蟲害種類後，選用「植物保護手冊」上所登記的防治藥劑(註一)，並且依照推薦使用方法使用，除可有效達到防治目的，並可減少農藥殘留問題。輸出口產品利用藥劑進行病蟲害防治時，除應注意符合我國農藥使用規定外，另需注意輸入國使用之規範及標準，此方面可參考「台灣農產品主要外銷國（地區）殘留農藥容許量手冊」以配合輸入國農藥殘留規定。農藥的長期施用可能造成病蟲害的抗藥性問題，因此在選用藥劑的過程中，可選用不同作用機制的藥劑種類(表一)，以減少抗藥性的產生。

農藥施用時必須注意自身安全，施用農藥時應穿著防護衣、口罩、手套等保護裝備，並且注意風向，避免施用過程中回噴至身上。施用完畢後應立即沖洗全身，以免發生農藥中毒情形。施藥後也要將器材、保護裝備全部清洗乾淨，避免影響下次施藥之成效。並且要遵守安全採收期，在安全採收期內不可噴藥，以免影響消費者的身體健康，也毀壞個人信譽，得不償失。

在還沒發展出可以取代農藥施用的防治方法以前，農藥施用仍然還是病蟲害防治的主要防治方法，但在此過程中應正確及安全的使用農藥，以維護整體環境生態的平衡，並且保障消費者身體之健康，以達安全、健康農業之目地。

表一、柑橘病蟲害整合性用藥

防治對象	藥劑名稱	稀釋倍數(倍)	安全採收期(天)	作用機制分類(註二)	安全容許量標準(ppm)(註三)
貯藏性病害(綠黴菌；蒂腐病)	25%克熱淨溶液	2000		[FRAC] M7	0.2
	40%腐絕可濕性粉劑	500		[FRAC] 1,1B	10
瘡痂病	23%亞托敏水懸劑	3000	6	[FRAC] 11	10
	15%易胺座可濕性粉劑	3000	6	[FRAC] 3,G1	0.5
	39.5%扶吉胺水懸劑	2000	10	[FRAC] 29,C5	0.2
	50%免賴得可濕性粉劑	3000		[FRAC] 1,1B	
	70%甲基多保淨可濕性粉劑	1000		[FRAC] 1,1B	
	40%快得寧可濕性粉劑	500		[FRAC] M1	2.0
	70%腈硫醌可濕性粉劑	1000		[FRAC] M9	2.0
	70%腈硫醌水分散性粒劑	1000		[FRAC] M9	2.0
黑星病	80%免得爛水分散性粒劑	500	25	[FRAC] M3	
	80%鋅猛乃浦可濕性粉劑	500		[FRAC] M3	
	70%甲基鋅乃浦可濕性粉劑	500		[FRAC] M3	
	50%免賴得可濕性粉劑	3000		[FRAC] 1,1B	
	75%四氯異苯腈可濕性粉劑	500		[FRAC] M5	3.0
	75%四氯異苯腈水分散性粒劑	500		[FRAC] M5	3.0
	70%腈硫醌水分散性粒劑	1000		[FRAC] M9	2.0
	70%腈硫醌可濕性粉劑	1000		[FRAC] M9	2.0
	50%免賴得可濕性粉劑+礦物油	4000 混合 200		[FRAC] 1,1B	

	50%免賴得可濕性粉劑+礦物油+展著劑(出來通 X-114 3000 倍)	4000 混合 200		[FRAC] 1,1B	
	80%鋅錳乃浦可濕性粉劑+礦物油	650 混合 200		[FRAC] M3	
	80%鋅錳乃浦可濕性粉劑+礦物油+展著劑(出來通 X-114 3000 倍)	650 混合 200		[FRAC] M3	
潰瘍病	10%維利黴素溶液	800	7	[FRAC] 26,H3	
	72%波爾多可濕性粉劑	500	6	[FRAC] M1	
	56%氧化亞銅可濕性粉劑	600	15	[FRAC] M1	
	81.3%嘉賜銅可濕性粉劑	1000			
	61.4%氫氧化銅水分散性粒劑	500		[FRAC] M1	
蒂腐病	50%三氟敏水分散性粒劑	10000		[FRAC] 11	0.5
	56%貝芬硫醌可濕性粉劑	800	30	[FRAC] 1,M9	
	22.7%腈硫醌水懸劑	1000		[FRAC] M9	2.0
	80%鋅錳乃浦可濕性粉劑	500		[FRAC] M3	
	33%鋅錳乃浦水懸劑	500		[FRAC] M3	
	40%腐絕可濕性粉劑	500		[FRAC] 1,1B	10
寄生性線蟲	25%幾丁質粒劑				
	10%普伏松粒劑			[FRAC] 1B	0.02
	30%滅線蟲粒劑				0.5
	10%芬滅松粒劑			[FRAC] 1B	0.1
	40%芬滅松乳劑	2000		[FRAC] 1B	0.1
	5%丁基加保伏粒劑			[FRAC] 1A	
	10%托福松粒劑			[FRAC] 1B	0.01

金柑疫病	27.12%三元硫酸銅水懸劑	800		[FRAC] M1	
	80%福賽得可濕性粉劑	200		[FRAC] 33,un02	10
	76.5%銅滅達樂可濕性粉劑	1000	9	[FRAC] 4,A1	
	53%鋅錳右滅達樂水分散性粒劑	500		[FRAC] M3；4,A1	
	58%鋅錳滅達樂可濕性粉劑	500		[FRAC] M3；4,A1	
黑點病	50%三氟敏水分散性粒劑	10000	14	[FRAC] 11	0.5
	40%腐絕可濕性粉劑	500		[FRAC] 1,1B	10
	33%鋅錳乃浦水懸劑	500	40	[FRAC] M3	
	80%鋅錳乃浦可濕性粉劑	500	40	[FRAC] M3	
	22.7%腈硫醌水懸劑	1000	30	[FRAC] M9	2.0
柑桔有殼介殼蟲類(黑點介殼蟲、褐圓介殼蟲、黃點介殼蟲)	11%百利普芬乳劑	1500	12	[IRAC] 7C	0.3
	33%納得護賽寧可濕性粉劑	1200	9	[IRAC] 1A,3A	
	31.6%丁基加保扶乳劑	400	21	[IRAC] 1A	2.0
	50%馬拉松乳劑+ 95%礦物油乳劑	800 混合 95		[IRAC] 1B	
	50%馬拉松乳劑	800	4	[IRAC] 1B	2.0
	44%大滅松乳劑	1000		[IRAC] 1B	2.0
	20%大滅松乳劑	450		[IRAC] 1B	2.0
	20%布芬三亞蟎乳劑	1000	18	[IRAC] 16,19	
柑桔無殼介殼蟲類(綠介殼蟲、半圓堅介殼蟲)	95%礦物油乳劑	95		[FRAC] NC	
	50%馬拉松乳劑	800		[IRAC] 1B	2.0
	44%大滅松乳劑	1000		[IRAC] 1B	2.0
	40%滅大松乳劑	1000		[IRAC] 1B	1.0
	20%大滅松乳劑	450		[IRAC] 1B	2.0

柑桔粉介殼蟲類	50%加福松乳劑	1200	15	[IRAC] 1B	1.0
	50%馬拉松乳劑	800		[IRAC] 1B	2.0
	44%大滅松乳劑	1000		[IRAC] 1B	2.0
柑桔蚜蟲類	20%免扶克乳劑	800	20	[IRAC] 1A	1.0
	44%大滅松乳劑	1000		[IRAC] 1B	2.0
	25%硫滅松乳劑	1000		[IRAC] 1B	1.0
	25%滅賜松乳劑	1000		[IRAC] 1B	0.5
	50%馬拉松乳劑	800		[IRAC] 1B	2.0
	40.64%加保扶水懸劑	1200	10	[IRAC] 1A	2.0
	40%丁基加保扶可濕性粉劑	1200	20	[IRAC] 1A	2.0
	20%大滅松乳劑	450		[IRAC] 1B	2.0
柑桔木蝨、柑桔刺粉蝨	50%馬拉松乳劑	800		[IRAC] 1B	2.0
	44%大滅松乳劑	1000		[IRAC] 1B	2.0
	40.64%加保扶水懸劑	1200	7	[IRAC] 1A	2.0
	50%陶滅蝨可濕性粉劑	1000	21	[IRAC] 1A,1B	
	20%大滅松乳劑	450		[IRAC] 1B	2.0
柑桔潛葉蛾	11.7%賜諾特水懸劑	4000	6	[IRAC] 5	0.2
	25%芬諾克可濕性粉劑	2000	12	[IRAC] 7B	1.0
	50%陶斯松可濕性粉劑	1500	7	[IRAC] 1B	1.0
	25%佈飛賽滅寧乳劑	1000	21	[IRAC] 3A,1B	
	30%福隆納乃得水懸劑	1500	20	[IRAC] 15,1A	
	1%賽洛寧可濕性粉劑	1600	14	[IRAC] 3A	1.0
	40%免扶克水懸劑	1200	20	[IRAC] 1A	1.0
	2.8%畢芬寧	1000	20	[IRAC] 3A	1.0

	2.5%畢芬寧水懸劑	1000	20	[IRAC] 3A	1.0
	40%益滅賽寧可濕性粉劑	2500	12	[IRAC] 3A,1B	
	13.5%納得亞滅寧乳劑	1000	6	[IRAC] 1A,3A	
	5%護賽寧溶液	1500	9	[IRAC] 3A	1.0
	2.5%賽洛寧微乳劑	4000	14	[IRAC] 3A	1.0
	2.46%賽洛寧膠囊懸著液	4000	14	[IRAC] 3A	1.0
	2.8%賽洛寧乳劑	4000	14	[IRAC] 3A	1.0
	25%陶斯寧乳劑	1000	14	[IRAC] 3A,1B	
	50%馬拉松乳劑	800		[IRAC] 2A	2.0
	44%大滅松乳劑	1000		[IRAC] 2A	2.0
	25%硫滅松乳劑	500		[IRAC] 2A	1.0
	25%滅賜松乳劑	1000		[IRAC] 2A	0.5
	50%益滅松可濕性粉劑	500		[IRAC] 2A	1.0
	50%培丹水溶性粒劑	1000		[IRAC] 14	3.0
	40%納乃得水溶性粒劑	1500		[IRAC] 1A	1.0
	40%納乃得水溶性粉劑	1500		[IRAC] 1A	1.0
	25%納乃得水溶性粉劑	900		[IRAC] 1A	1.0
	10%歐殺滅溶液	350	7	[IRAC] 1A	0.5
	24%納乃得溶液	750		[IRAC] 1A	1.0
柑桔葉蟎	30%賜派芬水懸劑	5000	6	[IRAC] 23	0.5
	10%得芬瑞可濕性粉劑	3000	9	[IRAC] 21A	0.5
	99%礦物油乳劑	500		[FRAC] NC	
	10%依殺蟎水懸劑	4000	6	[IRAC] 10B	0.2
	1%密滅汀乳劑	1500	6	[IRAC] 6	0.2

	13%芬普歐蟎多水基乳劑	1000	15	[IRAC] 21A,12C	
	4%畢汰芬水懸劑	3000	25	[IRAC] 21A	0.5
	45%達馬芬普寧乳劑	1500	15	[IRAC] 3A,1B	
	39.5%扶吉胺水懸劑	2000	10	[FRAC] 29	0.2
	10%芬殺蟎乳劑	1600	21	[IRAC] 21A	0.5
	2.8%畢芬寧乳劑	750	10	[IRAC] 3A	1.0
	2.5%畢芬寧水懸劑	750	10	[IRAC] 3A	1.0
	45%佈賜芬蟎水懸劑	2500	15	[IRAC] 10A,12B	
	5%芬普蟎水懸劑	2000	15	[IRAC] 21A	0.5
	20%畢達本可濕性粉劑	3000	6	[IRAC] 21A	2.0
	5%合賽多乳劑	2000	9	[IRAC] 10A	1.0
	7.5%合賽芬普寧乳劑	1500	21	[IRAC] 3A,10A	1.0
	35%芬硫克乳劑	1500	20	[IRAC] 1A	1.0
	10%合賽多可濕性粉劑	4000	20	[IRAC] 10A	1.0
	50%芬佈賜可濕性粉劑	2000	60	[IRAC] 12B	2.0
	35%大克蟎乳劑	800		[IRAC] un	1.0
	42%大克蟎乳劑	900		[IRAC] un	1.0
	35%大克蟎可濕性粉劑	750		[IRAC] un	1.0
	10%芬普寧乳劑	1500	10	[IRAC] 3A	0.5
	46.5%愛殺松乳劑	800		[IRAC] 1B	3.0
	46.5%愛殺松水基乳劑	800		[IRAC] 1B	3.0
	20%三亞蟎乳劑	1000		[IRAC] 19	0.2
	25%新殺蟎乳劑	500		[IRAC] un	3.0
	25%蟎離丹可濕性粉劑	500		[IRAC] un	0.5

	57%毆蟎多乳劑	1500		[IRAC] 12C	5.0
	57%毆蟎多水基乳劑	1500		[IRAC] 12C	5.0
	30%毆蟎多可濕性粉劑	1000		[IRAC] 12C	5.0
	42%克芬蟎水懸劑	3000	30	[IRAC] 10A	2.0
	18.5%大克蟎乳劑	400		[IRAC] un	1.0
	18.5%大克蟎可濕性粉劑	400		[IRAC] un	1.0
柑桔類葉蟎類	20%賽芬蟎水懸劑	3000	15	[IRAC] 25	1.0
	30%賜派芬水懸劑	5000	12	[IRAC] 23	0.5
柑桔銹蜱	5%芬普蟎水懸劑	1000	21	[IRAC] 21A	0.5
(柑桔銹蜱、銹蜱)	50%新殺福化利乳劑	2000	21	[IRAC] 3A,un	
	50%汰芬隆可濕性粉劑	1000	15	[IRAC] 12A	1.0
	30%福隆納乃得水懸劑	1000	20	[IRAC] 15,1A	
	20%畢達本可濕性粉劑	3000	6	[IRAC] 21A	2.0
	50%加福松乳劑	1500	15	[IRAC] 1B	1.0
	2%阿巴汀乳劑	2000	6	[IRAC] 6	0.01
	25%新殺蟎乳劑	1000	21	[IRAC] un	3.0
	25%丁基加保扶可濕性粉劑	1000	12	[IRAC] 1A	2.0
	50%芬佈賜水懸劑	2000	60	[IRAC] 12B	2.0
	80%可濕性硫黃水分散性粒劑	85		[FRAC] M2	
	95%可濕性硫黃可濕性粉劑	100		[FRAC] M2	
	10%毆殺滅溶液	350	7	[IRAC] 1A	0.5
	42%克芬蟎水懸劑	3000	30	[IRAC] 10A	2.0
	50%佈嘉信乳劑	1000	30	[IRAC] 1A	
	75%可濕性硫黃可濕性粉劑	80		[FRAC] M2	

	80%可濕性硫黃可濕性粉劑	85		[FRAC] M2	
	90%可濕性硫黃可濕性粉劑	85		[FRAC] M2	
柑桔椿象類(角肩椿象、南方綠椿象)	44%大滅松乳劑	1000		[IRAC] 1B	2.0
	20%大滅松乳劑	450		[IRAC] 1B	2.0
	85%加保利可濕性粒劑	850		[IRAC] 1A	2.0
	50%加保利可濕性粉劑	500		[IRAC] 1A	2.0
柑桔星天牛	40.64%加保利水懸劑	100	10	[IRAC] 1A	2.0
柑桔茶黃薊馬	48.34%丁基加保扶乳劑	1000	21	[IRAC] 1A	2.0
柑桔褐圓介殼蟲	40%布芬淨水懸劑	1500	18	[IRAC] 16	0.5
柑桔東方果實蠅	20%芬化利乳劑	2000	9	[IRAC] 3A	2.0
	50%芬殺松乳劑	1000	21	[IRAC] 1B	0.5
	95%三氯松水溶性粒劑	720		[IRAC] 1B	0.5
雜草	44.5%三福林乳劑	300		[HRAC] K1	0.05
	24%巴拉刈溶液	200-350		[HRAC] D	0.2
	33.6%巴達刈水懸劑	85-120			
	42.5%巴達刈水懸劑	300			
	10.6%甲基合氯氟乳劑	600L		[HRAC] A	0.1
	25.7%甲基合氯氟乳劑	600L		[HRAC] A	0.1
	35.2%甲基砷酸鈉溶液	80		[HRAC] Z	0.5
	25%伏速隆水分散性粒劑	1000		[HRAC] B	0.01
	80%克草可濕性粉劑	650		[HRAC] C1	0.5
	37%亞速爛溶液	50~60		[HRAC] I	0.2
	18.02%固殺草溶液	600L		[HRAC] H	0.1
	29.64%氟氯比乳劑	700		[HRAC] O	1.0

	80%草芬定水分散性粒劑	600L		[HRAC] E	0.1
	20%畢答草可濕性粉劑	100		[HRAC]H	
	80%達有龍可濕性粉劑	250-350		[HRAC] C2	0.2 (葡萄柚 0.05)
	30.7%嘉磷二四地溶液	100		[HRAC] G;O	
	10%托福松粒劑			[FRAC] 1B	0.01
	33%嘉磷氟氯比溶液	600L/ha		[HRAC] G,O	
	30.15%嘉磷派芬草水懸劑	600		[HRAC] G,E	
	74.7%嘉磷塞(胺鹽)水溶性粒劑	600L		[HRAC] G	0.1
	40.8%嘉磷塞(三甲基硫鹽)	600L		[HRAC] G	0.1
	20.6%嘉磷塞異丙胺鹽溶液	600L/ha		[HRAC] G	0.1
	41%嘉磷塞異丙胺鹽溶液	600L		[HRAC] G	0.1

※上述資料更新日期為 2012 年 9 月 21 日，本資料僅供參考，如有錯誤，以主管機關公告為準。

註一：最新植物保護手冊請參考農業藥物毒物試驗所網站
(http://www.tactri.gov.tw/htdocs/ppmtable/)

註二：農藥作用機制分類請參考農業藥物毒物試驗所網站
(http://ogserv.tactri.gov.tw/moa/)

註三：我國殘留農藥安全容許量請參考食品藥物消費者知識服務網
(http://consumer.fda.gov.tw/Law/PesticideList.aspx?nodeID=520)